



# КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ. ЧАСТИНА 4. ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН У МАШИНОБУДУВАННІ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 - Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 - Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Конструювання та дизайн машин</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ЄКТС, 90 год., лекції – 18 год., практ. – 18 год., СРС – 54 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>За розкладом на сайті університету. <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., Парненко В.С., Красновид Д. О. контактні дані: <a href="mailto:krasnovid.d@gmail.com">krasnovid.d@gmail.com</a> Практичні: к.т.н., Парненко В.С., Красновид Д. О.</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою вивчення дисципліни «Технічний дизайн у машинобудуванні» є вміння розв'язання наступних типових задач:

- створення об'ємних моделей різних об'єктів в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX;
- створення реалістичного зображення (візуалізації) об'ємних моделей різних технічних об'єктів в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX;
- створення анімації моделей в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX.

У результаті вивчення дисципліни студент набуде наступних компетентностей:

ФК 19. Здатність враховувати специфіку функціонування та конструктивні особливості деталей та вузлів технологічного обладнання та машин при розробленні дво- та тривимірних моделей у середовищах автоматизованого проектування.

ФК 21. Здатність використовувати спеціалізовані математичні пакети прикладних програм для розроблення математичних моделей машинобудівних конструкцій з урахуванням специфіки їх функціонування та конструктивного виконання та інтегрувати проектні рішення у середовища автоматизованого проектування.

ФК 24. Здатність застосовувати під час конструювання виробів машинобудування методи художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну і ергономіки, та на їх основі створювати нові технічні об'єкти у середовищі систем автоматизованого проектування.

Завершитись навчання повинно наступними програмними результатами:

РН 26. Знати і вміти вибирати та практично використовувати прийоми і методів створення дво- і тривимірних моделей деталей та вузлів із врахуванням конструктивних особливостей і специфіки їх функціонування в складі технологічного обладнання та машин.

РН 27. Вміти створювати геометричні дво- і тривимірні моделі деталей та вузлів технологічного обладнання, механізмів і машин, та формувати на їх основі комплект технічної документації, використовувати сучасні CAD-системи.

РН 31. Навички конструювання виробів машинобудування у середовищі систем автоматизованого проектування з використанням методів художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну та ергономіки.

РН 32. Вміти проектувати сучасні за дизайном вироби машинобудування, з високим рівнем естетичності, ергономічності та технологічності.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 4. Технічний дизайн у машинобудуванні» належить до нормативних дисциплін циклу і базується на знаннях з: «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 1. Основи тривимірного моделювання», «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 2. Інтегровані системи автоматизованого проектування», «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 3. Симуляція роботи вузлів та механізмів машинобудівних конструкцій», «Вища математика. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної»; «Вища математика. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння»; «Вища математика. Частина 3. Ряди. Теорія функції комплексної змінної»; «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»; «Теоретична механіка. Частина 1. Статика»; «Теоретична механіка. Частина 2. Кінематика»; «Теоретична механіка. Частина 3. Динаміка»; «Інформатика»; «Інженерна та комп'ютерна графіка»,

Отримані знання та уміння дають основу для засвоєння дисциплін: «Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Курсовий проект», «Переддипломна практика», «Дипломне проектування».

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

**Тема 1. Основні поняття.** Вимоги до системи. Інтерфейс програми.

**Тема 2. Моделювання.** Створення простих об'єктів. Прив'язка до сітки, масиви. Створення конструкцій із примітивів, рендеринг. Стандартні та додаткові примітиви. Модифікатори. Застосування модифікаторів. Слайни, тіла обертання. Видавлювання, фаски. Побудова об'ємних моделей методом лофтингу. Бульова операція ProBoolean. Бульова операція ProCutter. Модифікатори Edit Poly та Edit Mesh. Editable Poly. Деформація розфарбування.

**Тема 3. Матеріали.** Редактор матеріалів Compact Material Editor. Редактор матеріалів Slate Material Editor. Матеріал Standard. Складові матеріали. Багатокомпонентний матеріал Multi/Sub-Object. Матеріал Raytrace. Матеріали Multi/Sub-Object та Raytrace. Текстурні карти та канали. Типи текстурних карток. Робота із текстурними картами. Докладніше про канали. Проектування текстурних карт. Застосування модифікатора UVW Map. Матеріал Multi/Sub-Object та модифікатор UVW Map. Відеоролик на екрані телевізора. Модифікатор Unwrap UVW.

**Тема 4. Анімація.** Тривимірна анімація. Найпростіша анімація в автоматичному режимі. Режими редагування треків анімації. Редактор кривих. Контролер Path Constraint. Анімація в ручному режимі. Редактор кривих. Звуковий супровід. Малювання пензлем. Анімація системи частинок. Деформації Forces у системах частинок. Анімація вибуху. Пряма кінематика.

**Тема 5. Анімація з урахуванням законів фізики.** Модуль MassFX. Панель інструментів MassFX Toolbar. Інструменти панелі MassFX Tools.

**Тема 6. Освітлення.** Джерела освітлення. За замовчуванням освітлення. Глобальне висвітлення. Стандартні джерела світла. Джерело світла Omni. Створення тіней. Об'ємне освітлення. Освітлення трьома джерелами світла. Фотометричні джерела світла.

**Тема 7. Візуалізація сцени.** Загальні параметри візуалізації. Установки візуалізатора Scanline Renderer. Текстурні карти візуалізатора Arnold. Створення заломлень. Конвертація з mental ray в Arnold. Налаштування візуалізатора V-Ray. Налаштування джерел світла V-Ray. Матеріали V-Ray. Налаштування кольору та відображення V-Ray. Налаштування прозорості та властивостей заломлення. Камери. Розмиття сцени.

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Основна література**

1. Бойко А. П. Комп'ютерне проектування в середовищі 3Ds Max: навчальний посібник / А. П. Бойко, О. В. Дворник. – Миколаїв : Видавництво ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. – 140 с.

(вільний доступ

<https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/380/1/Бойко%20А.%20П.%20Комп%27ютерне%20проектування%20в%20середовищі.pdf>)

2. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р.В. Зінько, В.Г. Топільницький. – Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 149 с. (кількість примірників Науково-технічної бібліотеці ім. Г. І. Денисенка -1, вільний доступ [http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Zinko\\_2017.pdf](http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Zinko_2017.pdf))

#### **Додаткова**

3. Грабченко А.І., Доброскок В.Л. Теорія 3D моделювання: Навч. посібник. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 230 с. (вільний доступ [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/5827/1/Hrabchenko\\_Teoriia\\_3D\\_modeliuvannia\\_2009.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/5827/1/Hrabchenko_Teoriia_3D_modeliuvannia_2009.pdf))
4. Мельник О.С. Комп'ютерна анімація та 3D-моделювання: Навчальний посібник / Укладач: О.С. Мельник.- Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2018. – 141 с. (вільний доступ <https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/9998/1/kompanim.pdf>)
5. 3Dграфіка [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. П. Гаврилов. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. ISBN 978-966-676-735-9 1 27 с. (вільний доступ <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/22146/1/2018-Гаврилов%20В%20П.pdf>)
6. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник/Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк:, 2016, 176 с. (вільний доступ [https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/3D%20pidruchnik\\_2016.pdf](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-03/3D%20pidruchnik_2016.pdf))
7. Підручник 3ds Max. Он-лайн відео уроки. (вільний доступ <https://www.youtube.com/playlist?list=PLWHVAKcBpV0IUqvbC3zTyk6Br6plgKHG->)
8. Архів безкоштовних 3D Моделей. URL: <https://archive3d.net/>
9. Архів безкоштовних 3D Моделей. URL: <https://archchannel.com/bezkoshtovni-3d-modeli-resursy>

### **Навчальний контент**

#### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

##### **Лекційні заняття**

На лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

№ Лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, завдання на СРС з посиланням на літературу)
<b>Тема 1. Основні поняття</b>	
<b>Лекція 1</b>	<p>Вимоги до системи. Інтерфейс програми. Початок роботи. Командна панель. Конфігурація видових вікон. Панель з кнопками керування видовими вікнами. Режими відображення. Виділення об'єктів. Трансформації об'єктів. Системи координат. Центр перетворення. Клонування об'єктів. Масиви об'єктів. Радіальний масив. Дзеркальне відображення об'єктів. Групи об'єктів. Шари. Одиниці виміру. Сітка координат. Прив'язки. Вирівнювання об'єктів. Команди Undo та Redo. Файли. Впровадження в сцену об'єктів з інших MAX-файлів. Візуалізація та збереження растрового зображення. Налаштування деяких параметрів графічного інтерфейсу.</p> <p>Література: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 9]</p>
<b>Тема 2. Моделювання</b>	
<b>Лекція 2</b>	<p>Створення простих об'єктів.</p> <p>Прив'язка до сітки, масиви. Налаштування параметрів сітки. Налаштування параметрів відображення моделей об'єктів. Встановлення прив'язок. Приклад створення дерев із примітивів. Створення конструкцій із примітивів, рендеринг. Стандартні примітиви. Модифікатори Stretch, Noise, Twist, Lattice та Bend. Побудова решітки. Модифікатор Squeeze та FFD (Box). Сплайни, тіла обертання. Типи сплайнів. Побудова сплайнів. Візуалізація сплайнів. Типи вершин сплайну Line. Завдання типів вершин сплайну Line. Перетворення сплайну на редагований сплайн. Редагування сплайну. Створення тіла обертання. Побудова моделі фонтану. Модель глека</p> <p>Видавлювання, фаски. Створення об'ємної моделі за допомогою модифікатора Extrude. Створення об'ємної моделі за допомогою модифікатора Bevel. Побудова об'ємних моделей методом лофтингу.</p> <p>Література: [1, 2, 3, 9]</p>
<b>Лекція 3</b>	<p>Бульова операція ProBoolean. Бульові операції. Команда ProBoolean. Створення моделі кухля з використанням булевих операцій. Редагування бульова об'єкта. Редагування параметрів операндів. Команда Extract Selected. Згладжування вздовж ліній сполучення операндів. Операція Insert. Додаткові опції ProBoolean.</p> <p>Бульова операція ProCutter. Складові об'єкти. Команда Scatter. Модифікатори Edit Poly та Edit Mesh. Сіткові моделі. Свитки Selection та Soft Selection. Деформація розфарбування. Деформація пензлем інструментами Editable Poly. Розмальовка полігонів. Деформація пензлем інструментами панелі Ribbon</p> <p>Модель електричної лампочки. Побудова моделі лампочки. Побудова моделі різьблення за допомогою модифікатора Displace та карти Checker. Побудова моделі вольфрамової нитки. Модифікатори Cloth, Garment Maker та HSDS.</p> <p>Література: [1, 2, 3, 7, 8, 9]</p>
<b>Тема 3. Матеріали</b>	
<b>Лекція 4</b>	<p>Редактор матеріалів Compact Material Editor. Редактор матеріалів Slate Material Editor</p>

	<p>Матеріал Standard. Завдання типу затінення. Налаштування параметрів матеріалу Standard. Налаштування параметрів матеріалів сцени. Матеріали для трьох чайників. Створення матеріалу для скла. Складені матеріали. Матеріал Top/Bottom. Матеріал Double Sided (Двосторонній). Багатокомпонентний матеріал Multi/Sub-Object. Матеріал Raytrace. Параметри матеріалу Raytrace. Створення відбиваючого та заломлюючого матеріалів. Матеріали Multi/Sub-Object та Raytrace. Створення багатокомпонентного матеріалу. Текстурні карти та канали. Типи текстурних карт. Робота із текстурними картами. Застосування текстурної карти. Застосування довільних графічних файлів як текстурні карти. Налаштування параметрів текстурної карти. Застосування текстурних карт у каналах Diffuse Color та Bump. Докладніше про канали. Канал Diffuse Color. Канал Opacity (Непрозорість). Канал Self-Illumination (Самосвіта). Канал Reflection, відображення текстури. Карта Flat Mirror на каналі Reflection. Матеріал Raytrace. Карта Raytrace. Канал Refraction (Пріломлення). Застосування нестандартного матеріалу Raytrace</p> <p>Література: [1, 2, 3, 4, 9]</p>
<b>Лекція 5</b>	<p>Текстурні карти. Створення базової форми. Створення нерівностей, вм'ятин та асиметрії. Створення матеріалу груші. Проектування текстурних карт. Параметричне проектування текстурних карт. Проектування текстурних карт на примітиви. Коригування положення текстурної карти. Використання фактичного розміру текстурної карти. Застосування модифікатора UVW Map. Типи проектування текстурних карт. Налаштування параметрів модифікатора UVW Map. Подіб'єкт Gizmo. Розміщення текстури всередині бокових поверхонь Матеріал Multi/Sub-Object та модифікатор UVW Map</p> <p>Призначення об'єкту кількох текстурних карт. Налаштування параметрів модифікатора UVW Map. Відеоролик. Модифікатор Unwrap UVW. Можливості модифікатора Unwrap UVW. Сувій Edit UVs. Коригування розмірів та положення розгортки граней. Площинне проектування Flatten Mapping. Проектування Normal Mapping. Модифікатор UVW. Реактор. Застосування модифікатора Unwrap UVW. Налаштування розгорнення граней. Коригування положення текстурної карти. Коригування жовтих об'єктів. Коригування зміщення текстури.</p> <p>Література: [1, 2, 9]</p>
<b>Тема 4. Анімація</b>	
<b>Лекція 6</b>	<p>Тривимірна анімація. Найпростіша анімація в автоматичному режимі. Анімація падіння сфери. Прискорення падіння сфери. Деформація сфери від зіткнення зі статтю. Розтягування сфери. Анімація відскоку. Збереження анімації. Візуалізація траєкторії. Видалення анімації. Режими редагування треків анімації. Вікно контролерів анімації. Вікно ключів анімації у режимі Curve Editor. Вікно діаграми ключів у режимі Dope Sheet. Масштабування ключів анімації Редактор кривих. Редактор кривих. Продовження відскоків. Контролери анімації. Редагування контролерів анімації. Анімація в ручному режимі. Послідовність створення анімації. Анімація сцени. Редактор кривих. Звуковий супровід. Анімація баскетбольного м'яча. Створення ефекту відскокування</p>

	<p>м'яча. Коригування польоту м'яча. Коригування відскоків м'яча від підлоги. Коригування анімації у видовому вікні. Створення звукового супроводу. Анімація сітки. Обертання м'яча. Аналіз обертання м'яча у редакторі кривих. Анімація системи частинок. Системи частинок. Частинки типу Spray. Приклад із частинками типу Facing. Частинки типу Snow. Частинки типу Blizzard</p> <p>Деформації Forces у системах частинок. Деформація типу Gravity. Деформація типу Wind. Деформація типу PBomb. Деформація типу Path Follow. Частинки всередині сфери. Анімація вибуху.</p> <p>Література: [1, 2, 4, 7, 8, 9]</p>
<b>Тема 5. Анімація з урахуванням законів фізики</b>	
<b>Лекція 7</b>	<p>Модуль MassFX. Панель інструментів MassFX Toolbar. Інструменти панелі MassFX Tools. Вкладка World Parameters. Сувій Scene Settings. Сувій Advanced Settings. Вкладка Simulation Tools. Вкладка Multi-Object Editor. Вкладка Display Options. Фізичні сітки у модулі MassFX. Параметри сувої Physical Mesh Parameters. Створення обмежень на взаємне переміщення об'єктів. Створення коробки. Коробка стає кінематичним об'єктом. Створення обмежень на переміщення коробки. Кубик Рубика. Визначення властивостей об'єктів сцени. Анімація розбиття кубика. Розбиття об'єкта на частини. Створення тонкостінного об'єкту. Розбиття об'єкта командою ProCutter. Розбиття об'єкта: скрипт FractureVoronoi. Розбиття об'єктів: модуль MassFX. Модифікатор MassFX Cloth. Параметри на рівні модифікатора mCloth. Параметри на рівні вершин. Взаємодія тканини із твердими об'єктами.</p> <p>Література: [1, 2, 7, 8, 9]</p>
<b>Тема 6. Освітлення</b>	
<b>Лекція 8</b>	<p>Джерела освітлення. За замовчуванням освітлення. Глобальне висвітлення. Налаштування параметрів глобального освітлення. Імітація глобального освітлення. Стандартні джерела світла. Джерело світла Omni. Параметри джерела світла Omni. Побудова тіней. Інші джерела світла. Джерела світла Target Spot та Free Spot. Джерело світла Skylight. Джерела світла Free Direct та Target Direct. Створення тіней. Побудова реалістичних тіней. Тіні від об'єкту. Накладання текстур на джерела світла та на тінь. Тіні від прозорого об'єкту. Об'ємне освітлення. Створення підводної сцени. Створення джерел світла. Створення ефекту об'ємного освітлення. Освітлення трьома джерелами світла. Створення триточкової системи світла. Налаштування джерел світла. Фотометричні джерела світла.</p> <p>Література: [1, 2, 9]</p>
<b>Тема 7. Візуалізація сцени</b>	
<b>Лекція 9</b>	<p>Загальні параметри візуалізації. Установки візуалізатора Scanline Renderer. Вкладка Renderer. Розмиття анімації. Візуалізація. Візуалізатор Arnold. Текстурні карти візуалізатора Arnold. Конвертація з mental ray в Arnold. Налаштування фізичних матеріалів. Використання матеріалів візуалізатора Arnold. Застосування джерел світла візуалізатора Arnold. Налаштування візуалізатора V-Ray. Налаштування джерел світла V-Ray. Матеріали V-Ray. Матеріал VRayMtl. Налаштування кольору та відображення. Камери. Типи</p>

камер. Налаштування камер. Розмиття сцени. Глибина різкості. Візуалізатор Scanline Renderer. Візуалізатор Arnold. Візуалізатор V-Ray 3.60.02 Література: [1, 2, 9]
---

### Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – це поглиблення теоретичних знань, набуття навичок застосовувати під час конструювання виробів машинобудування методів художнього конструювання, інженерного та технологічного формоутворення, дизайну і ергономіки, та на їх основі створювати нові технічні об'єкти. Практичні заняття охоплюють основні теми лекційного матеріалу і розглядають питання практичного застосування отриманих знань.

Тематика практичних занять :

№ Практичного заняття	Назва теми практичних робіт
1	Основні принципи роботи у 3ds Max
2	Об'єкти 3ds Max. Моделювання об'єктів за допомогою примітивів
3,4	Створення складних об'єктів у 3ds Max. Моделювання об'єктів за допомогою сплайнів
5	Матеріали. Робота з матеріалами
6	Освітлення. Джерела світла і освітлення сцени
7	Візуалізація. Рендерінг об'єктів сцени
8	Створення спецефектів монтажу та анімації
9	Залік

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів крім вивчення лекційного матеріалу включає також підготовку до написання модульної контрольної роботи, підготовку до практичних занять, підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це закріплення здобутих знань на практичних та лекційних заняттях, а також матеріалів, що не увійшли в перелік лекційних питань.

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу	Кількість годин СРС
1	<b>До теми 1.</b> Основні поняття. <b>Питання:</b> Трансформації об'єктів. Клонування об'єктів. Масиви об'єктів. Одиниці виміру. Сітка координат. Прив'язки. Вирівнювання об'єктів. Налаштування деяких параметрів графічного інтерфейсу.	6
2	<b>До теми 2.</b> Моделювання. <b>Питання:</b> Створення конструкцій із примітивів, рендеринг. Стандартні та додаткові примітиви. Застосування модифікаторів. Сплайни, тіло обертання. Побудова об'ємних моделей методом лофтингу. Бульова операція ProBoolean. Модифікатори.	10
3	<b>До теми 3.</b> Матеріали.	10



	<b>Питання:</b> Матеріали і текстури. Редактор матеріалів. Стандартні матеріали. Створення складних матеріалів. Використання текстурних карт. Складові матеріали. Створення відбиваючого та заломлюючого матеріалів.	
4	<b>До теми 4.</b> Анімація. <b>Питання:</b> Тривимірна анімація. Масштабування ключів анімації. Звуковий супровід. Анімація написання тексту. Деформації Forces у системах частинок. Деформація типу Gravity. Деформація типу Wind. Деформація типу PBomb. Деформація типу Path Follow. Частинки всередині сфери.	7
5	<b>До теми 5.</b> Анімація з урахуванням законів фізики <b>Питання:</b> Модуль MassFX. Модифікатор MassFX Cloth. Параметри на рівні модифікатора mCloth.	7
6	<b>До теми 6.</b> Освітлення. <b>Питання:</b> Джерела освітлення. Глобальне висвітлення. Стандартні джерела світла. Джерело світла Omni. Джерела світла Target Spot та Free Spot. Джерело світла Skylight. Джерела світла Free Direct та Target Direct. Створення тіней. Об'ємне освітлення. Освітлення трьома джерелами світла. Фотометричні джерела світла.	7
7	<b>До Теми 7.</b> Візуалізація сцени. <b>Питання:</b> Візуалізатор Arnold. Налаштування візуалізатора V-Ray. Налаштування джерел світла VRay. Матеріали VRay. Налаштування прозорості та властивостей заломлення. Камери.	7

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### **Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

Для студентів, які бажають повноцінно засвоїти програму курсу й отримати відмінні результати навчання, бажано 100% відвідування лекційних і практичних занять. Всі завдання, які виконуються на практичних заняттях потрібно виконати. Дедлайн відпрацювань – передостаннє практичне заняття. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

#### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

Штрафні та заохочувальні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

#### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання. У разі відсутності у день написання

модульної контрольної роботи (МКР) студент може поза межами аудиторних годин написати МКР. Повторне написання МКР не допускається.

### **Політика академічної доброчесності**

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів, списування під час контрольних робіт, копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### **Політика академічної поведінки і етики**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Поточний контроль: виконання завдань на 8 практичних заняттях, МКР, експрес-опитування.

Календарний контроль: провадиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

### **Оцінювання та контрольні заходи**

Рейтинг студента з навчальної дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- роботи на 8 практичних заняттях;
- відповіді на експрес-опитуваннях;
- модульну контрольну роботу;
- залікове завдання.

Робота студента:

- на восьми практичних заняттях визначає 80% його рейтингу з дисципліни (80 балів);
- відповіді на експрес-опитуваннях визначають 8% його рейтингу з дисципліни (8 балів);
- написання модульної контрольної роботи 12% його рейтингу з дисципліни (12 балів).

Студент отримує найвищий рейтинг, якщо він:

- бере активну участь у роботі на практичних заняттях, виконує практичне завдання в повному обсязі;
- відповідає на питання на експрес-опитуваннях, які проводяться на кожному практичному занятті (запитання до експрес-опитування надано в додатку 1 до силабусу). Неповна відповідь і помилки у виконанні практичних завдань спричиняють зниження рейтингу студента.
- пише модульну контрольну роботу.

Викладач оцінює роботу студента на кожному практичному занятті. Рейтинг студента відображається в особистому кабінеті електронного кампусу.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

Робота на 8 практичних заняттях:

робота виконана відповідно до вимог, студент володіє знаннями з теми	10
робота виконана відповідно до вимог, але студент допускає незначні похибки	9
робота виконана відповідно до вимог, але мають місце певні недоліки	7,5
робота виконана відповідно з відхиленнями від вимог, мають місце значні недоліки	6
робота не виконана	0

За відповідь на кожне питання експрес-опитування студент отримує максимально 1 бал. Неповна або неправильна відповідь – 0 балів.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює  $10 \text{ балів} \times 8 = 80$  балів.

### Календарний контроль

#### 1. Модульна контрольна робота:

Модульна контрольна робота проводиться у формі тестування.

Усього студенти мають відповісти на запитання, що відносяться до різних тем навчальної дисципліни.

Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 12 балів.

Критерії оцінювання відповіді на модульній контрольній роботі:

12 бали – відповідь на запитання повні, вичерпні, обґрунтовані;

10,8 бали – відповідь на запитання достатньо повні та обґрунтовані;

9,6 бали – відповідь на запитання є, але з певними неточностями;

8,4 бали – відповідь на запитання неповна;

7,2 бал – неповна або неточна відповідь на запитання;

0 балів – відповідь на запитання відсутня.

### Семестровий контроль

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Рейтингова шкала дисципліни (RD) складає 100 балів та формується як сума рейтингових балів, отриманих студентом за доповіді та участі у роботі на практичних заняттях, написання модульної контрольної роботи:

$$RD = 10 \times 8 + 1 \times 8 + 12 = 100 \text{ балів.}$$

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться, як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль

«Календарний контроль» Електронного кампусу. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування доповідей, виконання модульної роботи, а також рейтинг, що складає не менше 40% від рейтингової шкали (RD), тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів.

Відповідь на заліку оцінюється у 100 балів та складається з виконання практичного завдання:

Повністю виконане завдання (не менше за 90% потрібної інформації)	100-90
Виконане завдання не повністю (не менше за 75% потрібної інформації)	89-75
Недостатньо виконане завдання (не менше за 60% потрібної інформації)	74-60

Для отримання студентом залікової оцінки, сума всіх зароблених протягом семестру або на заліковому занятті рейтингових балів переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток до силабусу);
- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

### Додаток 1

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Чим відрізняються режими відображення у видових вікнах Default Shading та Wireframe Override?
2. Чим відрізняються команди Zoom Extents All та Zoom Extents All Selected?
3. Як розкрити видове вікно на весь екран?
4. Як викликати вікно Move Transform Type-In? Навіщо воно служить? Чим відрізняються параметри Absolute World від Offset World?
5. Які системи координат вам відомі? Що таке глобальна система координат?
6. Де розташована локальна система координат? Що таке опорна точка об'єкта? Як змінити її положення?
7. Як впливає центр перетворення на рух об'єкта? Які типи центрів перетворення об'єктів?
8. Чим відрізняється дія опцій Copy, Instance, Reference у списку параметрів вікна Clone Options?

9. Як створити двовимірний масив об'єктів? Що означає опції Copy, Instance, Reference у списку параметрів команди Array?
10. Як створити радіальний масив об'єктів?
11. Як створити дзеркальне відображення об'єктів?
12. Як приєднати новий об'єкт до існуючої групи об'єктів?
13. Як встановити метричні одиниці виміру?
14. Як увімкнути (або вимкнути) відображення сітки координат у видових вікнах?
15. Як встановити прив'язку курсора до вузлів координатної сітки?
16. Які дії виконуються за командами групи Align? Чим відрізняється команда Align Position від Align Orientation?
17. Як виділити об'єкт у сцені на його ім'я?
18. Що відбувається за командою Select Invert?
19. Як вставити у створювану сцену об'єкти з інших файлів?
20. Як зберегти у файлі візуалізоване зображення?
21. Що таке матеріал?
22. Які основні властивості матеріалу?
23. Що визначається параметром Diffuse?
24. Що означають параметри Specular Level та Glossiness?
25. Чим відрізняються параметри Opacity та Transparent?
26. Як поставити коефіцієнт заломлення світла матеріалом?
27. Як визначити матеріал об'єкту?
28. Які типи матеріалів вам відомі?
29. Які алгоритми тонування застосовуються для матеріалу Standard?
30. Навіщо призначений матеріал типу Raytrace?
31. Що таке текстури? Чим відрізняються двовимірні текстурні карти від тривимірних?
32. Навіщо потрібні канали матеріалів?
33. Як створити стандартний матеріал, який відповідає тонованому склу?
34. У яких випадках та як застосовують матеріал Multi/Sub-Object?
35. Як перевірити правильність вибору набору полігонів під час призначення матеріалу
36. Multi/Sub-Object?
37. Як застосувати як матеріал довільний графічний файл?
38. Навіщо і як використовується модифікатор UVW Map?
39. Як накласти текстуру на об'єкт з урахуванням фактичних параметрів?
40. Що таке розгортання текстури? Яким чином використовується модифікатор Unwrap UVW?
41. Для чого служить вікно Edit UVWs?
42. Що таке ключові кадри?
43. Як змінити кількість ключових кадрів в анімації?
44. Як змінити швидкість відтворення анімації у вікні проекції?
45. Що називається ключами та контролерами анімації?
46. Які установки виконуються у вікні Time Configuration?
47. Як зберегти створену анімацію?
48. Навіщо використовується вікно Track View?

49. Як створюється анімація в автоматичному режимі?
50. Як створюється анімація вручну?
51. Як відобразити траєкторію об'єкта?
52. Як видалити створену анімацію?
53. Які параметри виконуються у вікні Param Curve Out-of-Range Types?
54. Які параметри анімації здійснюються у вікні Track View - Curve Editor?
55. Як додати звуковий супровід анімації?
56. Для чого використовуються дотичні та їх маркери на графіках анімації у вікні Track View – Curve Editor?
57. Які системи часток ви знаєте?
58. Як створити ефект дощу та падаючого снігу?
59. Як змінити колір частинок, що падають?
60. Як замінити частку фігурою довільної форми?
61. Як створити ефекти сили тяжіння, вітру та вихрових потоків, що діють на частинки?
62. Як реалізувати імітацію бенгальського вогню?
63. Як створюється ієрархічний ланцюжок об'єктів?
64. У чому полягають правила прямої кінематики?
65. Як обмежити переміщення об'єктів в ієрархічному ланцюжку?
66. У чому різниця правил прямої та інверсної кінематики?
67. У яких випадках доцільно використати модуль MassFX?
68. Які типи твердих тіл вам відомі?
69. Чим відрізняються динамічні тіла від кінематичних?
70. У яких випадках слід вимкнути опцію Use Ground Plane?
71. Як створити анімацію за допомогою модуля MassFX?
72. Як поєднувати звичайні методи анімації з анімацією за допомогою модуля MassFX?
73. З якими видами сіток працює модуль MassFX?
74. Як настроїти імітацію динаміки твердих тіл?
75. Як настроїти анімацію тканини?
76. Навіщо використовуються об'єкти типу mCloth?
77. Як створити ефект кулі, що скаче?
78. Як отримати ефект масиву кубиків, що розсипається?
79. Чому масив кубиків розсипається?
80. Як збільшити точність обчислень?
81. Як створити обмеження щодо взаємного переміщення об'єктів?
82. Що означає «сплячий» режим об'єкта і як він задається?
83. Які є основні параметри стандартного джерела світла?
84. Назвіть три категорії джерел світла. Чим вони різняться?
85. Як підрозділяються джерела світла у напрямку випромінюваного світла?
86. Що таке стандартне освітлення? Як воно встановлюється?
87. Що таке глобальне освітлення? Якими параметрами воно задається?
88. Чим відрізняється глобальне освітлення від фонового?
89. Перерахуйте типи стандартних джерел світла. Чим вони різняться?
90. Якими є основні параметри джерела світла Omni?

91. Які особливості застосування джерела світла Target Direct ви знаєте?
92. Як створюються тіні під час використання стандартних джерел світла?
93. Які існують способи створення тіней?
94. Які фотометричні джерела світла можна назвати? Які їх особливості?
95. У яких одиницях вимірюється інтенсивність світла фотометричних джерел?
96. Якій інтенсивності в канделах відповідає лампа розжарювання потужністю 100 Вт?
97. Як створити тінь від прозорого об'єкту?
98. Як розташовуються джерела світла за триточкової схеми освітлення?
99. Що таке об'ємне освітлення? Як воно створюється?
100. Як називається візуалізатор, який підключається програмою 3ds Max за замовчуванням?
101. Які візуалізатори підтримують 3ds Max 2018-20? Як призначити потрібний візуалізатор?
102. Як візуалізувати об'єкт як каркас?
103. Що таке Antialiasing?
104. Як додати до сцени атмосферні ефекти?
105. Глобальні налаштування візуалізатора Arnold.
106. Які джерела світла є в Arnold?
107. Параметри джерела світла Quard Light візуалізатора Arnold.
108. Чим відрізняється джерело світла Distant Light візуалізатора Arnold від інших джерел світла?
109. Які матеріали підтримує візуалізатор Arnold?
110. Як налаштувати в Arnold матеріал нікель?
111. Як налаштовуються в Arnold заломлення та відображення світла?
112. Як настроїти матеріал Standard Surface візуалізатора Arnold?
113. Які текстурні карти реалізовані в Arnold?
114. Чим відрізняється V-Ray від решти візуалізаторів?
115. Які алгоритми обчислення відображеного освітлення існують у V-Ray?
116. Які первинні налаштування візуалізатора V-Ray?
117. Як настроїти тіні у візуалізаторі V-Ray?
118. Які матеріали використовуються під час використання візуалізатора V-Ray?
119. Як створити матеріал "Скло" у візуалізаторі V-Ray?
120. Як створити матеріал «Дзеркало» у візуалізаторі V-Ray?
121. Які особливості застосування джерела сонячного світла VRaySun ви знаєте?
122. Як настроїти відображення у візуалізаторі V-Ray?
123. Які типи камер існують у 3ds Max? Чим вони відрізняються?
124. Як розташувати камеру в потрібному місці?

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** к.т.н., старший викладач, Парненко Валерія Сергіївна,

к.т.н., доцент, Красновид Дмитро Олександрович

**Ухвалено** кафедрою конструювання машин (протокол № 13 від 19.07.2022р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 29.08.2022р.)